PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-005863
(43)Date of publication of application : 12.01.1996

(51)Int.Cl. G02B 6/32
G02B 6/42

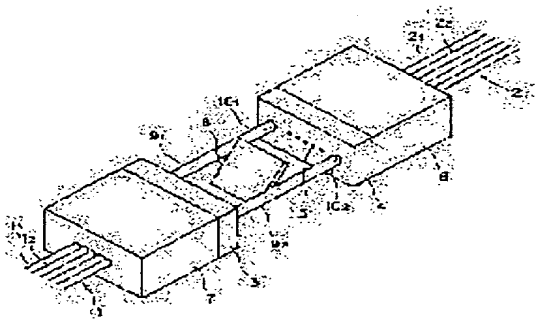
(21)Application number : 06-133197
(22)Date of filing : 15.06.1994

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD
NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(72)Inventor : SAITO KAZUTO
IWASHIMA TORU
YAMANISHI TORU
TANIFUJI TADATOSHI

(54) OPTICAL FUNCTIONAL PARTS

(57)Abstract:
PURPOSE: To provide optical functional parts capable of easily performing the alignment of a lens array and the adjustment of a distance and realizing the simplification of a process and the reduction of cost.
CONSTITUTION: The lens arrays 3 and 4 where lenses 5 attached to the ends of fiber arrays 1 and 2 obtained by arraying optical fibers 1, and 21 and acting on light beams from the optical fibers 11 and 21 are arrayed corresponding to the optical fibers 11 and 21; an optical element 6 arranged between the lens arrays 3 and 4; guide pins 91 and 92 and reference holes 101 and 102 positioning the lens arrays 3 and 4 in a state where the optical axis of the lens array 3 is aligned with the optical axis of the lens array 4 are installed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.06.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.08.2002
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

レンズアレイの先ラテ技術

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開平8－5863
(43)公開日　平成８年(1996)１月12日

(51)Int.Cl.⁶	識別記号	庁内整理番号	ＦＩ	技術表示箇所
Ｇ０２Ｂ　6/32 6/42				

審査請求　未請求　請求項の数６　ＯＬ　（全６頁）

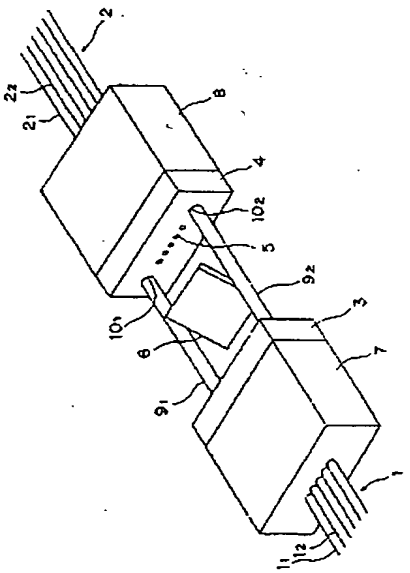
(21)出願番号　特願平6－133197
(22)出願日　平成６年(1994)６月15日

(71)出願人　000002130
住友電気工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜四丁目５番33号
(71)出願人　000004226
日本電信電話株式会社
東京都新宿区西新宿三丁目19番２号
(72)発明者　斉藤　和人
神奈川県横浜市栄区田谷町１番地　住友電気工業株式会社横浜製作所内
(72)発明者　岩島　徹
神奈川県横浜市栄区田谷町１番地　住友電気工業株式会社横浜製作所内
(74)代理人　弁理士　長谷川　芳樹　（外３名）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　光機能部品

(57)【要約】
【目的】　レンズアレイ３．４の調心及び離間距離調整を容易に行うことができ．工程の簡略化及びコスト低減を達成することができる光機能部品を提供することを目的とする。
【構成】　光ファイバ１₁．２，等を配列したファイバアレイ１、２の端部に取り付けられ．各光ファイバ１₁．２，等の光に作用するレンズ５が各光ファイバ１₁．２，等に対応して配列されたレンズアレイ３．４と．レンズアレイ３、４の間に配置された光学素子６と．レンズアレイ３の光軸がレンズアレイ４の光軸に一致した状態で．レンズアレイ３、４を位置決めするガイドピン９₁、９₂及び基準穴１０₁．１０₂とを備えている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　１次元的または２次元的に光ファイバを配列した第１のファイバアレイの端部に取り付けられ、各前記光ファイバの入射または出射光に作用するレンズが前記各光ファイバに対応して配列された第１のレンズアレイと、

１次元的または２次元的に光ファイバを配列した第２のファイバアレイの端部に取り付けられ、各前記光ファイバの入射または出射光に作用するレンズが前記各光ファイバに対応して配列された第２のレンズアレイと、

前記第１のレンズアレイ及び前記第２のレンズアレイの間に配置された光学素子と、

前記第１のレンズアレイの入射または出射光の光軸が前記第２のレンズアレイの入射または出射光の光軸に一致した状態で、前記第１のレンズアレイ及び前記第２のレンズアレイを位置決めするガイド手段と、を備えた光機能部品。

【請求項２】　前記ガイド手段が、前記第１のレンズアレイに取り付けられた少なくとも２本のガイドピンと、前記第２のレンズアレイに取り付けられ前記ガイドピンと嵌合する基準穴であることを特徴とする請求項１記載の光機能部品。

【請求項３】　前記光学素子は第１及び第２の端面を有する光学プリズム内に配置され、前記第１及び第２の端面間の距離は正確に形成され、前記第１及び第２のレンズアレイを前記第１及び第２の端面に当接することにより前記第１及び第２のレンズアレイの離間距離が正確に位置決めされることを特徴とする請求項１または２に記載の光機能部品。

【請求項４】　１次元的または２次元的に光ファイバを配列した第３のファイバアレイの端部に取り付けられ、各前記光ファイバの入射または出射光に作用するレンズが前記各光ファイバに対応して配列された第３のレンズアレイをさらに備え、前記光学プリズムは前記第１及び第２の端面に対する相対位置が正確に形成された第３の端面を有しており、前記第３のレンズアレイを前記第３の端面に当接することにより、前記第１及び第２のレンズアレイに対する前記第３のレンズアレイの相対位置が正確に位置決めされることを特徴とする請求項３に記載の光機能部品。

【請求項５】　前記第１のレンズアレイの入射または出射端に対する相対位置が正確にされた第１の位置決め部と、前記第２のレンズアレイの入射または出射端に対する相対位置が正確にされた第２の位置決め部と、前記第１の位置決め部に当接する第１の当接部及び前記第２の位置決め部に当接する第２の当接部を有するとともに前記第１の当接部に対する前記第２の当接部の相対位置が正確に形成されたスペーサとを備えたことを特徴とする請求項１に記載の光機能部品。

【請求項６】　前記光学素子は光学プリズム内に配置されており、前記第１のレンズアレイの入射または出射端と前記光学プリズムとの間、及び前記第２のレンズアレイの入射または出射端と前記光学プリズムとの間は、前記第１及び第２のファイバアレイに含まれる光ファイバ並びに前記光学プリズムの屈折率に整合させた屈折率整合剤で充填されていることを特徴とする請求項５に記載の光機能部品。

2

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】本発明は、光学素子を光ファイバの光路中に介在させるための光機能部品に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】図５は、従来の光機能部品を示す斜視図である。光ファイバの配列であるファイバアレイ１、２の端部には、それぞれレンズアレイ３、４が取り付けられている。レンズアレイ３、４内に配列されたレンズ５が各光ファイバの入射または出射光に作用し、レンズアレイ３、４の入射または出射光は平行光となる。レンズアレイ３、４間には光学素子６が配置されており、レンズ５の入射または出射光に作用する。光学素子６は、例えば、レンズアレイ３からの出射光を波長によって分離して特定の波長のみをレンズアレイ４に入射させるフィルタである。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】ここで、レンズアレイ３の各レンズ５から出射した光が、対応するレンズアレイ４の各レンズ５に効率よく入射するためには、これらのレンズ５の光軸が正確に一致している、すなわちレンズ５の光軸が調心されている必要がある。また、伝達効率を最高にするためにはレンズアレイ３、４の離間距離は一定範囲内になければならない。従って、この離間距離を正確に保持する必要もある。

【０００４】ところが、図５に示した従来の場合においては、何らかの測定手段を用いてレンズ５の光軸を調心しながら、すなわち光軸に垂直な２方向の位置決めをしながら、レンズアレイ３、４の離間距離を正確に決定しなければならない。この作業は、技術的には可能であるが、非常に複雑で高コストの作業になる。

【０００５】そこで、本発明の目的は、レンズアレイの調心及び離間距離調整を容易に行うことができ、工程の簡略化及びコスト低減を達成することができる光機能部品を提供することにある。

【０００６】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項１に係る発明は、１次元的または２次元的に光ファイバを配列した第１のファイバアレイの端部に取り付けられ、各光ファイバの入射または出射光に作用するレンズが各光ファイバに対応して配列された第１のレンズアレイと、１次元的または２次元的に光ファイバを

配列した第２のファイバアレイの端部に取り付けられ、各光ファイバの入射または出射光に作用するレンズが各光ファイバに対応して配列された第２のレンズアレイと、第１のレンズアレイ及び第２のレンズアレイの間に配置された光学素子と、第１のレンズアレイの入射または出射光の光軸が第２のレンズアレイの入射または出射光の光軸に一致した状態で、第１のレンズアレイ及び第２のレンズアレイを位置決めするガイド手段とを備えている。

【０００７】また、請求項２に係る発明は、ガイド手段が、第１のレンズアレイに取り付けられた少なくとも２本のガイドピンと、第２のレンズアレイに取り付けられガイドピンと嵌合する基準穴であることを特徴とする。

【０００８】請求項３に係る発明は、光学素子が第１及び第２の端面を有する光学プリズム内に配置され、第１及び第２の端面間の距離は正確に形成され、第１及び第２のレンズアレイを第１及び第２の端面に当接することにより第１及び第２のレンズアレイの離間距離が正確に位置決めされることを特徴とする。

【０００９】請求項４に係る発明は、１次元的または２次元的に光ファイバを配列した第３のファイバアレイの端部に取り付けられ、各光ファイバの入射または出射光に作用するレンズが各光ファイバに対応して第３のレンズアレイをさらに備え、光学プリズムは第１及び第２の端面に対する相対位置が正確に形成された第３の端面を有しており、第３のレンズアレイを第３の端面に当接することにより、第１及び第２のレンズアレイに対する第３のレンズアレイの相対位置が正確に位置決めされることを特徴とする。

【００１０】請求項５に係る発明は、第１のレンズアレイの入射または出射端に対する相対位置が正確にされた第１の位置決め部と、第２のレンズアレイの入射または出射端に対する相対位置が正確にされた第２の位置決め部と、第１の位置決め部に当接する第１の当接部及び第２の位置決め部に当接する第２の当接部を有するとともに第１の当接部に対する第２の当接部の相対位置が正確に形成されたスペーサとを備えたことを特徴とする。

【００１１】さらに、請求項６に係る発明は、光学素子が光学プリズム内に配置されており、第１のレンズアレイの入射または出射端と光学プリズムとの間、及び第２のレンズアレイの入射または出射端と光学プリズムとの間は、第１及び第２のファイバアレイに含まれる光ファイバ並びに光学プリズムの屈折率に整合させた屈折率整合剤で充填されていることを特徴とする。

【００１２】

【作用】本発明においては、ガイド手段によって第１のレンズアレイ及び第２のレンズアレイが位置決めされ、第１のレンズアレイの入射または出射光の光軸が光学素子を経て第２のレンズアレイの入射または出射光の光軸に一致する。従って、第１のファイバアレイと第２のファイバアレイとの間で光が良好に伝達される。

【００１３】また、ガイド手段がガイドピンとこれと嵌合する基準穴であれば、第１のレンズアレイの入射または出射光の光軸を第２のレンズアレイの入射または出射光の光軸に容易に一致させることができる。

【００１４】光学素子が第１及び第２の端面を有する光学プリズム内に配置され、第１及び第２の端面間の距離が正確に形成されている場合に、第１及び第２のレンズアレイを第１及び第２の端面に当接させれば、第１及び第２のレンズアレイの離間距離を正確に位置決めすることができる。

【００１５】第３のレンズアレイを光学プリズムの第３の端面に当接すれば、第１及び第２のレンズアレイに対する第３のレンズアレイの相対位置を正確に位置決めすることができる。

【００１６】第１の位置決め部に第１の当接部を当接させ、第２の位置決め部に第２の当接部を当接させれば、第１のレンズアレイの入射または出射端に対する第２のレンズアレイの入射または出射端の相対位置を正確に保持することができる。

【００１７】さらに、第１のレンズアレイの入射または出射端と光学プリズムとの間、及び第２のレンズアレイの入射または出射端と光学プリズムとの間を屈折率整合剤で満たせば、伝送損失を低減させることができ、またレンズアレイから出射した光束が平行でなくなるのを防止することができる。

【００１８】

【実施例】以下、添付図面に沿って本発明の実施例について説明する。なお、図面において同一又は相当部分には同一符号を用いるものとする。

【００１９】図１は、本発明に従って構成された光機能部品の構成を示す斜視図である。光ファイバ1_1、1_2、２、、2_2等は、一列にすなわち１次元的に配列されてファイバアレイ１、２となっている。ファイバアレイ１、２の端部には、それぞれファイバアレイ端部７、８が取り付けられており、さらにファイバアレイ端部７、８にはそれぞれレンズアレイ３、４が取り付けられている。

【００２０】光ファイバ1_1、1_2、２、、2_2等を伝達する光の向きはどちらでもよく、あるいは時間によって向きが逆になる場合でもよいが、ここでは光はレンズアレイ３側からレンズアレイ４側に向かっているとする。

【００２１】レンズアレイ３、４内には、ファイバアレイ１、２の光ファイバ1_1、1_2、２、、2_2等に対応してレンズ５が配列されている。光ファイバ1_1、1_2、２、、2_2等の配列ピッチとレンズ５の配列ピッチとは同一であることが好ましい。レンズ５はセルフォックレンズ等であり、レンズアレイ３内のレンズ５はファイバアレイ１から出射する光を平行光にし、レンズア

レイ４内のレンズ５は平行光を収束してファイバアレイ２に入射させる。レンズアレイ３、４の間には、レンズ５の入射光または出射光に作用する光学素子６が配置されている。この光学素子６は、例えば特定の波長の光を選択的に反射または透過させる多層膜光学フィルタである。

【００２２】ここで、ファイバアレイ１からファイバアレイ２に光が良好に伝達されるためには、レンズアレイ３、４を調心し、それらの光軸を一致させなければならない。より詳細にいうと、光軸に垂直なある方向、並びにこの方向及び光軸の両方に垂直な方向におけるレンズ５の位置決めが正確にされていることが要求される。調心の許容誤差は、例えば±１μｍ程度である。この要求に応えるため、レンズアレイ３からガイドピン9_1、9_2が突出し、レンズアレイ４の方に向かっている。ここではガイドピンの数を２本としたが、３本以上であってもよい。しかし、１本のガイドピンではレンズ５を調心することはできないため、ガイドピンは少なくとも２本は必要である。レンズアレイ４には、ガイドピン9_1、9_2に対応した数の基準穴10_1、10_2が設けられている。基準穴10_1、10_2の内径はガイドピン9_1、9_2の外径よりもわずかに大きいだけであり、ガイドピン9_1、9_2をそれぞれ基準穴10_1、10_2に嵌合すれば、レンズアレイ３に内蔵されたレンズ５とレンズアレイ４に内蔵されたレンズ５の調心を容易に行うことができる。なお、ガイドピン9_1、9_2は、光学素子６の位置を避けて、レンズアレイ３、４の外側寄りに配置されていることが好ましい。

【００２３】ところで、レンズアレイ３からレンズアレイ４への光の伝達効率を最高にするためには、レンズアレイ３、４の離間距離は一定範囲内になければならない。従って、この離間距離を正確に保持することが要求される。離間距離は、例えば３ｍｍ程度であって、その許容誤差は±５０μｍ程度である。図２は、このような要求に応えることができる実施例を示す側面図である。この実施例においては、光学素子６は光学プリズム１１内に収納されている。光学素子６は、たとえば多層膜光学フィルタであって、たとえばレンズアレイ３の側から入射してきた波長λ_1、λ_2の２つの光のうち波長λ_1の光のみを透過させ、波長λ_2の光は反射させるものである。また、光学プリズム１１は光ファイバの光信号伝搬部の屈折率に合わせた材質から構成されている。光学プリズム１１は端面１２及び１３を有しており、端面１２にはレンズアレイ３の端面２１が当接し、端面１３にはレンズアレイ４の端面２２が当接している。光学プリズム１１において、端面１２と端面１３との距離は正確に形成されている。このため、レンズアレイ３の端面２１とレンズアレイ４の端面２２との距離も正確に保持されることになる。

【００２４】なお、図２においても図１と同様のガイドピン9_1、9_2及び基準穴10_1、10_2が設けられているが、これらの図示は省略されている。

【００２５】図３はファイバアレイ１、２に加え、第３のファイバアレイ１４を接続するための光機能部品を示す側面図である。ファイバアレイ１４には、ファイバアレイ１、２と同様、光ファイバが１列にすなわち１次元的に配列されている。この実施例においても光学素子６は光学プリズム１５内に収納されている。光学素子６は、たとえば多層膜光学フィルタであって、たとえばレンズアレイ４の側から入射してきた波長λ_1、λ_2の２つの光のうち波長λ_1の光のみを透過させ、波長λ_2の光は反射させるものである。波長λ_1の光はレンズアレイ３を経てファイバアレイ１に至り、波長λ_2の光はレンズアレイ１７を経てファイバアレイ１４に至る。

【００２６】光学プリズム１５は端面１２、１３に加えて端面１６を有しており、端面１６にはファイバアレイ１４に対応するレンズアレイ１７が当接している。なおファイバアレイ１４とレンズアレイ１７との間にはファイバアレイ端部１８が介在している。光学プリズム１５において、端面１２、１３に対する端面１６の相対位置、すなわち端面１２、１３、１６と光学素子６との距離d_1、d_2、d_3、及び端面１２、１３に対する端面１６の角度は正確に形成されているため、レンズアレイ３、４の端面２１、２２に対するレンズアレイ１７の端面の相対位置も正確に保持されることになる。

【００２７】なお、図３においても図１と同様のガイドピン9_1、9_2及び基準穴10_1、10_2が設けられているが、これらの図示は省略されている。

【００２８】図４は他の実施例を示す側面図である。この実施例においてはファイバアレイ端部７、８には位置決め部を構成する段付き部１９、２０が設けられている。レンズアレイ３の入射または出射端、すなわち端部２１に対する段付き部１９の相対位置は正確に形成されており、レンズアレイ４の入射または出射端、すなわち端部２２に対する段付き部２０の相対位置は正確に形成されている。また、ファイバアレイ端部７、８の間にはスペーサ２３が配置されており、スペーサ２３には当接部２４、２５が形成されている。当接部２４に対する当接部２５の相対位置、すなわち当接部２４と当接部２５との距離は正確に形成されている。このため、段付き部１９と段付き部２０との間隔も正確に保持され、レンズアレイ３の端部２１とレンズアレイ４の端部２２との距離は正確に保持される。このように、図２に示した光学プリズム１１を用いなくても、レンズアレイ３とレンズアレイ４との距離を正確に保持することが可能である。

【００２９】また、レンズアレイ３とレンズアレイ４との間には光学素子２６が配置されており、レンズアレイ３、４の外周面と光学素子２６の端面との間には容器２７、２３が取り付けられている。そして、容器２７、２８内は屈折率整合剤であるオイル２９、３０によって満

たされ、レンズアレイ3と光学素子26との間、及びレンズアレイ4と光学素子26との間はオイル29、30によって充填されている。オイル29、30はファイバアレイ1、2の光ファイバ及び光学素子26の屈折率を整合させるものである。このように屈折率を整合させれば、光学素子26やレンズアレイ21、22の表面における反射の影響が小さくなって伝送損失を低減させることができ、またレンズアレイ3または4から出射した光束が平行でなくなるのを防止することができる。

【0030】なお、図4においても図1と同様のガイドピン9_1、9_2及び基準穴10_1、10_2が設けられているが、これらの図示は省略されている。

【0031】また、以上の説明においては、光ファイバ1_1、1_2、2_1、2_2等は1次元的に配列されてファイバアレイ1、2、14を構成しているとしたが、光ファイバ1_1、1_2、2_1、2_2等が束ねられて、すなわち2次元的に配列されてファイバアレイ1、2、14を構成しているとしてもよい。

【0032】

【発明の効果】以上のように、本発明の光機能部品によれば、第1のレンズアレイの光軸と第2のレンズアレイの光軸とを容易に一致させることができ、第1のファイバアレイと第2のファイバアレイとの間における光の良好な伝達を容易に達成することができる。また、第1及び第2のレンズアレイの離間距離を正確に位置決めすることができ、第1及び第2のレンズアレイに対する第3のレンズアレイの相対位置を正確に位置決めすることもできる。さらに、レンズアレイ間の光の伝送損失を低減させることができ、またレンズアレイから出射した光束が平行でなくなるのを防止することもできる。以上の効果により、工程の簡略化及びコスト低減を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従って構成された光機能部品の実施例を示す斜視図である。

【図2】本発明に従って構成された光機能部品の別の実施例を示す側面図である。

【図3】本発明に従って構成された光機能部品のさらに別の実施例を示す側面図である。

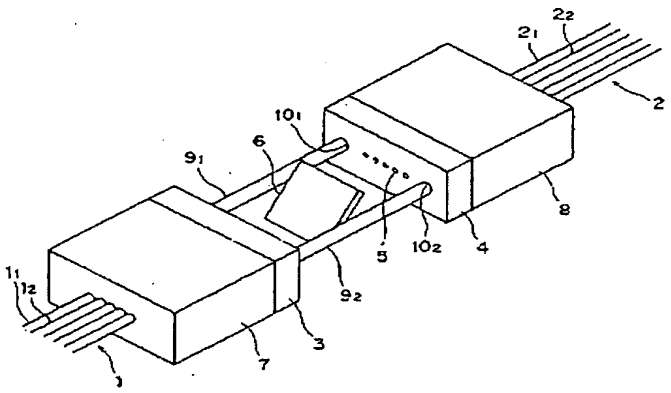
【図4】本発明に従って構成された光機能部品のさらに別の実施例を示す側面図である。

【図5】従来の光機能部品を示す斜視図である。

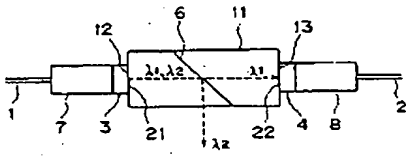
【符号の説明】

1、2、14…ファイバアレイ、3、4…レンズアレイ、5…レンズ、6、26…光学素子、9_1、9_2…ガイドピン、10_1、10_2…基準穴、11、15…光学プリズム、19、20…段付き部（位置決め部）、23…スペーサ、24、25…当接部、29、30…屈折率整合剤。

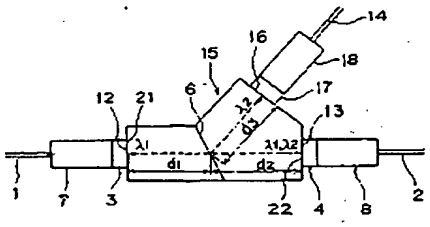
【図1】



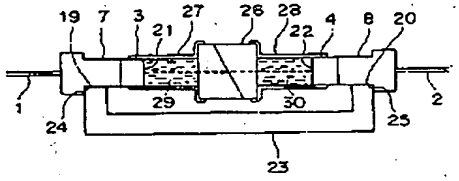
【図２】



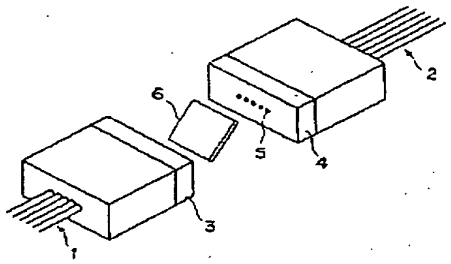
【図３】



【図４】



【図５】



フロントページの続き

(72)発明者　山西　徹
神奈川県横浜市栄区田谷町１番地　住友電気工業株式会社横浜製作所内

(72)発明者　谷藤　忠敏
東京都千代田区内幸町一丁目１番６号　日本電信電話株式会社内